

붙임3-1 공모전 아이디어 제안서 양식(세션1)

『인천공항 AI-PORT 아이디어 공모전』 제안서(세션1)



접수번호
※접수처에서 기재

제안명	AI-FLOW			
지원구분	☒ 대국민(☒ 개인 / ☐ 팀) ☐ AI 스타트업			
지원분야	☒ 여객 서비스 ☐ 안전			
제안팀명				
구분	이름	휴대폰 번호	이메일	생년월일
대표자				

1. 아이디어 내용 요약

공항에 도착한 순간부터 이륙 직전까지, 우리는 수많은 선택을 합니다. 출국장 고르기부터, 출국장 내부 동선 짜기까지. 하지만 촉박한 시간 앞에서 선택은 도박으로 바뀌어 갑니다: "줄이 긴 가까운 출국장에서 기다릴까, 조금 걸어서 옆 출국장을 가볼까?", "면세점 줄이 너무 긴데... 밥을 먹고 다시 오면 줄이 짧아져 있을까?"

계획이 망가지면, 여행의 설렘도 짜증 앞에 밀립니다. 하지만 그 답을 인천공항이 직접 줄 수 있다면 어떨까요? 심지어 그게 인천공항에도 이득이라면요?

AI-FLOW는 이 불가능해 보이는 과제를 '자동차 내비게이션(TMAP, 카카오내비)'과 '항공 관제탑'으로 해결합니다.

- ① 개별 운전자에게 최적 경로를 안내하면서 도시 전체 교통을 분산시킴.
- ② 수십 대의 비행기를 맞춤 지휘하여 활주로의 처리량을 최적화함.

수천 명의 여객에게 각자 최적의 안내를 제공합니다. 항공편과 할 일만 입력하면, AI가 탑승 마감 시각부터 역순으로 나만의 동선을 실시간으로 짜줍니다. 면세 인도장이 갑자기 붐비면 계획을 자동으로 바꿔주고, 덜 붐비는 출국장을 안내합니다. 짐이 많은 가족에게는 엘리베이터 경유 경로를, 시간이 촉박한 출장객에게는 최단 경로를 배분합니다.

이렇게 개인들이 뚫린 틈을 찾아 흐르면, 막혔던 공항도 흐릅니다.

2. 아이디어 제안 내용

1) 제안 배경 및 목적

7천만명이 쏟아지는 공항. 2024년 국제선 여객 7,067만명(역대 최대), 2025년 7,303만명(전망)의 인천공항은 4단계 확장으로 연간 1억 600만명 수용이 가능해졌지만, 이마저도 2030년부터는 포화가 예상됩니다. 2026년 1월에는 아시아나항공 T2 이전으로 여객 분담률이 65:35에서 50:50으로 급변하면서, T2 피크타임 체크인 대기열 확대, 수하물 평균 9분 지연 등의 부작용이 잇따르고 있습니다.

사람들은 원인을 '공간 부족'이라고 생각하지만, 아닙니다. 인천공항 공식 예상혼잡도 데이터(2026년 3월)를 분석해봤습니다. T1 출국장 5개 중 4번 출국장 하나에 전체 여객의 40%가 집중되고, 5·6번 출국장은 4.3%만 이용했습니다.

찾아보니, 이 쏠림은 특정 날짜나 우연의 문제가 아니라 공간 구조의 문제였습니다. 체크인 카운터와의 거리에 따라 출국장 혼잡도와 유휴 용량이 크게 달라지는 것이죠. 성수기에는 2배의 여객이 같은 구조로 몰리면서, 쏠림의 절대량이 급증합니다.

기존 시스템은 왜 해결할 수 없는가? 기존 '인천공항+' 앱은 혼잡도를 '원활/보통/혼잡'으로 표시하고, 예상혼잡도를 하루 전 17시에 업데이트합니다. 다음날 사용자들은 "지금 붐빍니다"라는 어제의 고정된 예측치만 확인하게 되는 것이죠. 결국 "3번이 빠릅니다"라는 단편적인 정보를 모두가 똑같이 전달받은 결과, 3번은 또다른 '막힘' 구역이 됩니다(풍선효과).

AI-FLOW - '안내'를 넘어 '관제'로. 항공 관제탑은 '전체 활주로의 병목 처리'라는 대전제 아래, '개별 비행기의 최적 경로'를 배분합니다. AI-FLOW는 일괄 안내가 아닌, 개인 맞춤형 실시간 최적 동선을 배분하면서 공항 전체 혼잡을 관제합니다. 사용자들에게 배분된 '나만의 비서'들이, 곧 공항의 '여객 흐름 관제'입니다.

2) 상세 설명

① 최단 경로가 아닌 스케줄링 - 관제탑에서 배운 핵심

"제한된 시간 안에, 여러 개의 할 일을, 각각 혼잡도가 변하는 장소에서, 어떤 순서로, 어떤 타이밍에 수행해야 최적인가?"

면세 인도장이 혼잡해졌을 때, 매개인에게 '면세품은 나중에, 식사를 먼저'할 것을 권장합니다. AI-FLOW는 공항 전체의 병목 자원(출국장·검색대·면세 인도장) 처리를 최우선 목표로 개인들의 행동 순서를 바꿉니다.

② 시스템 원리: 두 겹의 작동방식

[사용자 층위 - 나만의 AI 비서] 사용자는 항공편과 할 일(면세품 수령, 식사, 라운지 등)만 입력합니다. AI는 탑승 마감 시각에서 역순으로 계산하여 각 활동의 최적 순

서와 타이밍을 자동 배치합니다. 갑작스럽게 혼잡 지역이 생기면 순서를 실시간으로 재배치하고, 보안검색대 상황이 바뀌면 더 빠른 출국장을 새로 안내합니다.

[관제 총위 - 여객 흐름 관제] AI-FLOW는 사용자마다 서로 다른 경로와 순서를 배분합니다. A에게는 "3번 출국장", B에게는 "5분 뒤 2번", C에게는 "식사부터 하고 10분 뒤 5번"을 안내합니다. 각자 최적의 안내를 따르면, 그 결과가 모여 공항 전체 부하가 균등하게 분산됩니다. 당연히 사용자가 많아질수록 효과는 커집니다.

③ 왜 AI여야 하는가?

- **미래를 예측해야 합니다.** AI는 항공편 출발 스케줄부터 과거 유입 패턴, 현재 실시간 유입 속도까지 모두 종합해 10~15분 후 혼잡도를 예측합니다. "지금 당장 빈 출국장"이 아니라 "10분 뒤에도 한가할 출국장"으로 안내하는 것은 기존 시스템으로 절대 불가능합니다.

- **AI만이 무한한 개인별 최적 행동 순서 시나리오를 만들 수 있습니다.** 잔여 시간, 할 일 목록, 동반자 특성(유모차, 대형 수하물 등)과 실시간 공항 상태의 조합은 수만 가지에 이릅니다.

- **AI 머신러닝 기반 접근이 필수적입니다.** N명에게 동시에 서로 다른 경로와 순서를 배분하면서 어느 한 곳에도 과부하가 걸리지 않게 조율하는 것은 AI의 '다중 에이전트 경로 배분 문제'입니다.

④ 활용 데이터 및 기술 구성

기존 '인천공항+' 앱에 탑재하여 추가 설치 없이 제공하면 인터페이스를 추가 개발할 필요가 없습니다. 보딩패스 QR 스캔으로 항공편 자동 입력, 공항 Wi-Fi 접속 시 자동 연결 등의 장치까지 추가된다면 진입 허들이 최소화됩니다.

입력 데이터: [공공데이터포털의 ①시간대별 승객예고 API, ②운항 현황 API, ③입국장 현황 API] + [공사 내부 ④CCTV 객체 인식 혼잡도, ⑤보안검색대 대기열 데이터]

AI 엔진: 시계열 예측 모델(10~15분 후 혼잡도) + 다중 에이전트 경로 배분 알고리즘(사용자별 최적 경로 및 전체 부하 균형) + 실시간 재탐색 엔진(변수 발생 시 타임라인 자동 재구성).

※ **개인정보 보호를 위해서:** CCTV 활용 시 얼굴 인식 없이 객체 인식만 사용하여 혼잡도만 추출. 영상 데이터는 서버 저장 없이 예지 컴퓨팅으로 실시간 처리 후 파기.

⑤ 인천공항이 최대수혜자인 이유

- **소형 공항에서는 물리적으로 분산이 불가능합니다:** 인천공항은 'T1 출국장 6개(교통약자 전용 2개 포함) + T2 출국장 2개'의 인프라가 존재합니다.

- **시스템 최적화의 효과가 유의미하려면:** 연간 7천만+ 여객, 피크타임 시간당 수천명 규모를 가져야합니다.

- **이미 구축된 인프라를 그대로 활용:** 수만 대 CCTV, 비콘 측위 시스템, BHS 등

⑥ 사용자 시나리오: "아이 둘, 캐리어 셋, 유모차 하나"

토요일 오전 9시, 4인 가족이 T1에 도착합니다. 12시 30분 다낭행, 할 일은 체크인·보안검색·면세품 수령·식사.

AI-FLOW에 편명을 입력하면, 탑승 마감 12:00부터 역순으로 타임라인이 자동 생성됩니다:

→ 4번 출국장(대기 22분) 대신 2번 출국장(대기 8분)을 안내하고, 유모차를 고려한 엘리베이터 경유 경로를 배분합니다.

→ 면세 인도장(대기 12명)

→ 경로상 B식당(대기 0명, 유모차 공간 확보)

→ 게이트 이동(12분, 엘리베이터 경유) 순으로 최적 동선을 구성합니다.

면세 구역에 도착하자 단체 관광객이 몰려 대기가 40명으로 급증하면, AI-FLOW는 곧바로 계획을 재구성합니다: **"식사를 먼저 진행하세요. 10:50에 인도장 도착 시 대기 8명으로 감소 예상."** 가족은 AI를 따라 시간을 아꼈습니다. 덕분에 4번 출국장과 면세 피크가 완화되면서 공항도 흘렀습니다. (상세 타임라인 및 추가 시나리오는 별첨 결과물 참조)

3) 기대효과 및 활용 방안

[수치로 보는 기대효과]

인천공항 공식 예상혼잡도 데이터 분석 결과, 피크타임(08~09시) 가장 붐비는 출국장에 시간당 1,268명이 몰리며, 균등 분배 시 각 935명으로 26.3% 부하 감소가 가능합니다(이론적 상한).

보수적으로 앱 이용률 30% 가정 시에도, 약 8~10%의 부하가 감소됩니다. 피크타임 1,268명 중 약 100명이 분산되면, 검색대 1개 라인이 추가되는 것과 같습니다. 이용률 4.3%에 불과한 5·6번 출국장의 유휴 용량을 활용하는 것만으로도, 물리적 출국장 추가 건설 없이 기존 인프라의 효율을 극대화할 수 있습니다.

※ Q. 모든 여객이 앱을 써야만 효과가 있는 게 아닌가? A. TMAP을 쓰지 않는 운전자도 TMAP 사용자들 덕분에 덜 막히는 도로를 달립니다. AI-FLOW도 마찬가지입니다. 사용 여객들만 동선을 변경해도, 비사용자들까지 혜택을 받을 수 있습니다.

※ Q. AI가 특정 출국장을 추천하면 거기서 사용자들이 물리는 것 아닌가? A.

AI_FLOW는 모든 사용자에게 같은 답을 주지 않습니다. A에게 2번을 안내하면, B에게는 2번의 부하를 반영해 3번을 추천해줍니다. 출력값도 다음 구조의 입력값이 되는 것입니다.

[전략적 기대효과]

- **ASQ(공항서비스평가) 경쟁력 강화:** 인천공항은 ACI 주관 세계공항서비스평가에서 12년 연속 1위를 달성한 바 있습니다. AI 기반 여객 흐름 관제는 세계 어느 공항에서도 시도하지 않은 서비스로, ASQ 평가에서 '대기 시간' 및 '흐름 효율성' 항목의 점수 향상에 직접 기여할 수 있습니다.

- **글로벌 모델 수출 가능성:** 인천공항공사는 18개국 38개 해외공항 운영 사업을 수행 중인 바 있습니다. AI-FLOW가 인천공항에서 검증되면, 동일 원리를 해외 허브 공항에 수출하는 '공항 운영 AI 플랫폼'으로 확장 가능합니다.

- **이외에도** "얼마나 기다려야 할지 모르는 불안"은 개인 맞춤 예상시간을 통해 '언제 도착할 지 알 수 있다'는 안정감으로 바뀝니다. 교통약자를 위한 자동 배리어프리 경로 안내는 "모두를 위한 공항"의 ESG 가치를 실현합니다.

※ AI-FLOW는 앱 전용 서비스가 아닙니다. '시스템'이기 때문에 외국인과 고령자들도 키오스크와 안내 직원의 도움을 받을 수 있습니다.

[실현 가능성 및 3단 로드맵]

인천공항공사가 운영 주체인 AI-FLOW는 데이터 접근부터 인프라 활용, 서비스 배포까지 주요 장벽에 막힐 일이 없습니다.

- **Phase 1 (MVP, 6개월):** T1 보안검색대 분산 안내 단독 출시. 공공데이터 API + CCTV 객체 인식 활용, 기존 인천공항+ 앱 내 탑재. 이미 개방된 공공데이터와 기존 앱 인프라를 활용하므로 대규모 추가 투자 없이 시작 가능.

- **Phase 2 (6~12개월):** 역순 타임라인·면세 인도장·식당가 혼잡도 연동. 개인 맞춤 동선 본격 가동.

- **Phase 3 (12개월~):** T2 확장, 입국 프로세스·환승객 경로 연동, AI 모델 고도화.

[추가 확장 비전]

입국 시 수하물 벨트 예측, 주차장 안내, 심야 교통편 연동은 물론, 환승 여객 동선 최적화가 다음 확장 목표입니다. AI-FLOW는 인천공항의 글로벌 환승 허브 경쟁력 강화에도 필요합니다.